

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 81890089.6

51 Int. Cl.³: **C 10 B 39/02**
//F26B17/14

22 Anmeldetag: 26.05.81

30 Priorität: 06.06.80 AT 2983/80
06.06.80 AT 2984/80

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.12.81 Patentblatt 81/50

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB LU NL SE

71 Anmelder: **WAAGNER-BIRO AKTIENGESELLSCHAFT**
Stadlauer-Strasse 54
A-1221 Wien(AT)

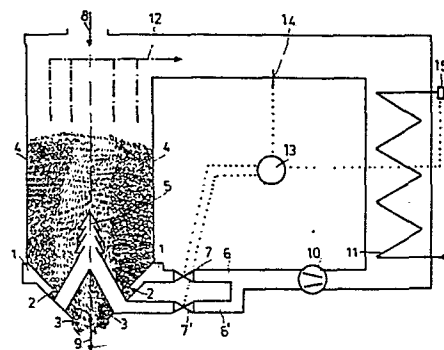
72 Erfinder: **Beckmann, Georg, Dr.**
Jacquingasse 55/10
A-1030 Wien(AT)

74 Vertreter: **Wallner, Gerhard, Dipl.-Ing.**
Waagner-Biró Aktiengesellschaft Patentreferat Postfach
11
A-1221 Wien(AT)

54 Verfahren zur Regelung der Durchströmung eines Kühlbunkers.

57 Beim Kühlen von heißen Schüttgütern in einem Kühlbunker (4) wird zur Vermeidung von Temperaturschwankungen des abströmenden, heißen Kühlgases das kalte Kühlgas an zwei unterschiedlichen Stellen im Kühlbunker aufgegeben und der Mengenfluß des jeweiligen Kühlgasteilstromes entsprechend der Temperatur des abströmenden, heißen Kühlgases oder der Wärmeaufnahme der Wärmerückgewinnungsanlage (11) geregelt. Zur diesem Zweck sind mehrteilige Gasverteiler (1,5,5' und 5'') entwickelt worden, die die Durchströmung des Schüttgutes vergleichmäßigen, wobei die ausgasende Schüttgutoberfläche durch Vermeidung der Vorkammer vergrößert wurde.

Fig.1



Verfahren zur Regelung der Durchströmung
eines Kühlbunkers

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regelung der Durchströmung eines Kühlbunkers für heiße Schüttgüter, bei dem das im Kühlbunker erhitzte Kühlgas in einem Wärmetauscher rückgekühlt und über ein Gebläse in den Kühlbunker über mindestens zwei Zuführungen rückgeführt wird und eine Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Es ist bekannt bei Kokstrockenkühlanlagen das Kühlgas mittels eines regelbaren Gebläses in den Kühlbunker einzublasen und das Gebläse entsprechend der notwendigen Kühlleistung zu regeln. Da es aber im Kühlbunker zu Entmischungen des mit unterschiedlicher Korngröße anfallenden Schüttgutes kommt, erfolgt die Kühlung des Schüttgutes nicht gleichmäßig, sodaß im Auslauf des Kühlbunkers Temperaturunterschiede des Schüttgutes zu 200° - 300° beobachtet wurden. Gleichzeitig weist das abströmende, heiße Kühlgas Temperaturunterschiede auf, die etwa in der gleichen Größenordnung liegen und die dann im Wärmetauscher zu Überhitzungen oder Schwankungen in der Wärmetauscherleistung führen. Um diese Nachteile zu beheben wurde bereits vorgeschlagen, dem heißen Kühlgasstrom einen kalten Kühlgasstrom beizumischen, wodurch es aber zu einem Mischungsverlust kommt.

Zur Vermeidung dieser Nachteile ist es auch bereits vorgeschlagen worden, durch Anordnung einer Vorkammer das zu kühlende Koksvolumen zu vergleichmäßigen, den Gasverteiler mehrteilig auszugestalten und mindestens einen Teil in die Randzone des Auslauftrichters zu verlegen. Die Vorkammer hat den Nachteil, daß sich ober-

0041941

halb des Gasverteilers ein auf die Spitze gestellter Kegel aus-
bildet, in dessen Bereich der glühende Koks nicht gekühlt wird,
da das Kühlgas nur in einer Ringzone abgesaugt wird. Das Kühl-
gas strömt im wesentlichen gerade von dem Gasverteiler zum Aus-
5 laß, wobei durch die Anordnung des Randgasverteilers lediglich
ein weiteres Kühlgasgassensystem durch die Koksschüttung erreicht
wird, wodurch die Kühlverhältnisse nur geringfügig verbessert
werden. Durch die Ausbildung des Kühlbunkers mit ausgasender
Oberfläche wird die Gassenbildung reduziert und das Kühlgas durch-
10 strömt einen Teil der Koksschüttung gleichmäßig.

Es sind auch kegelförmige Gasverteiler bekannt, bei welchen die
Spitze des Kegels in Richtung der Aufgabe des Schüttgutes in
der Behandlungsanlage angeordnet ist. Dies bewirkt, daß das Schütt-
15 gut vom Gas in Richtung eines Parabelastes durchströmt wird, der
in Richtung zur Bunkerwand verläuft. Diese Strömungsform wird
verursacht durch die eintretende Entmischung des Schüttgutes,
wonach das staubförmige Schüttgut längs der Achse des Bunkers
und das grobkörnige Schüttgut mehr an der Wandung des Bunkers
20 zur Ablagerung gelangt. Diese Strömungsverteilung bewirkt eine
mangelnde Kühlung des feinen Schüttgutes und bewirkt Strähnen-
bildung im Schüttgut, sodaß das unbehandelte Schüttgut oder auch
nur mangelhaft behandeltes Schüttgut in den Schüttgutaustrag ge-
langt. Dies ist besonders unangenehm bei Heißkokskühlern, weil
25 die Glutnester einen Koksabbrand bewirken und schließlich auch
die nachgeschalteten Transporteinrichtungen beschädigen.

Die Erfindung hat es sich zur Aufgabe gestellt die Kühlung im
gesamten Schüttgutbunkerquerschnitt zu vergleichmäßigen. Zur
30 Lösung der Aufgabe wurde dabei ein mehrteiliger Gasverteiler
vorgesehen, bei dem die durchströmende Gasmenge erfindungsgemäß
geregelt wird.

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß vom heißen Kühl-
35 gasstrom, insbesondere der vom Kühlgasstrom zuerst durchströmten
Stufe des Wärmetauschers ein Regelimpuls abgeleitet wird, der
als Stellgröße die Aufteilung des Kühlgasstromes auf die einzel-
nen Zuführungen steuert und daß bei steigender Temperatur des vom
Kühlbunker abströmenden Kühlgasstromes die Durchströmung der Rand-
40 zone des Kühlbunkers erhöht wird und gleichzeitig die Durchströ-

mung der Kernzone des Kühlbunkers erniedrigt wird. Weitere Verfahrensausgestaltungen sind in den Unteransprüchen 2-4 angegeben.

Die erfindungsgemäße Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens
5 ist dadurch gekennzeichnet, daß in den Zuführungsleitungen des kalten Kühlgases zu den einzelnen Gasdurchtrittsöffnungen, Regelventile vorgesehen sind, die einen Mindestkühlgasstrom und einen diesen übersteigenden, regelbaren Kühlgasstrom zur Durchmischung der einzelnen Teile des Gasverteilers bestimmen. Insbesondere
10 weist der Gasverteiler die Form des Mantels eines Kegelstumpfes auf und weist dessen engere Öffnung in Richtung der Austragöffnung des Bunkers auf. Durch die erfindungsgemäße Steuerung läßt sich nun die Durchströmung des Kühlbunkers verbessern und Strahlenbildung im heißen Kühlgas bzw. Glutnester im kalten Koks weitgehend vermeiden. Gleichzeitig wird durch die Mischung der beiden
15 unterschiedlich aufgegebenen Kühlgasströme eine Vergleichmäßigung der abströmenden Kühlgastemperatur erreicht.

Die Erfindung ist in den Figuren 1 - 5 beispielsweise und schematisch dargestellt. Es zeigen
20

Fig.1 in einem Schaltbild eine Kokstrockenkühlanlage

Fig.2 eine Konstruktionsvariante des in Fig.1 dargestellten Gasverteilers

25 Fig.3 einen Gasverteiler der nach innen und außen Gas abgibt in einem Schnitt gemäß Schnittlinie III in Fig.4

Fig.4 in einem Grundriß die Gaszuführung zu den einzelnen Teilen des Gasverteilers nach Fig.3 und

Fig.5 einen dreiteiligen Gasverteiler.

30

In Fig.1 ist ein Kühlbunker 4 für glühenden Koks dargestellt, bei dem der glühende Koks bei Pfeil 8 eingeführt und im abgekühlten Zustand durch Pfeil 9 aus dem Kühlbunker 4 wieder entfernt wird. Das rückgekühlt Gas wird vom Austritt aus der Wärmerückgewinnungs-
35 anlage 11 über ein Gebläse 10 den einzelnen Gasverteilern 1 und 5 im Schüttgutbunker 4 zugeführt. Das erhitzte Kühlgas wird oberhalb des Schüttgutes gesammelt und gemäß Pfeil 12 der Wärmerückgewinnungsanlage 11 zugeführt. Die Zuführungsleitungen 6,6' zu den einzelnen Gasverteilern 1 und 5 weisen Regelventile 7,7' auf,
40 die ihre Regelimpulse vom Meßwertumformer¹³ erhalten. Als Meßwertgeber kann ein Temperaturfühler 14 oder eine Meßeinrichtung 15

0041941

am Fluidaustritt der Wärmerückgewinnungsanlage 11 dienen. Die Meßeinrichtung 15 kann bei einem Dampferzeuger die Dampftemperatur oder bei entsprechender Regelung des Durchflusses auch die erzeugte Dampfmenge messen und als Regelimpuls dem Meßwertumformer 13 zuführen. Der Gasverteiler im Kühlbunker besteht aus einem bekannten, kegelförmigen Gasverteiler 5, dessen Spitze dem Schüttgutstrom entgegenweist und einem Gasverteiler 1, der im Auslauftrichter 3 des Schüttgutbunkers 4 vorgesehen ist und abgedeckte Gaseintrittsöffnungen 2 aufweist.

10

In Fig.2 ist eine Konstruktionsvariante des Gasverteilers nach Fig.1 dargestellt, wobei der Gasverteiler zwei Teile 1,5' aufweist und der Teil 1, wie in Fig.1 im Auslauftrichter 3 vorgesehen ist. Der Gasverteiler 5' ist hingegen trichterförmig ausgebildet, wobei die Spitze in Richtung des abgekühlten Schüttgutes weist. Das heiße Schüttgut wird in einen zentralen Teilstrom 8 im Bereich des Gasverteilers 5' und einen ringförmigen, peripheren Teilstrom 8' unterteilt, die beide über getrennte Gasverteiler gekühlt werden. Die Regelung der zugeführten Gasmengen erfolgt ähnlich wie in Fig.1 über die Regelventile 7,7'. Der Gasverteiler 5' wird gemäß Pfeil 8 von einem Teilstrom des zu kühlenden Schüttgutes durchströmt, wobei das Kühlgas durch Gasaustrittsöffnungen 2', im Inneren des Gasverteilers aufgegeben wird. Der andere Teilstrom 8' des Schüttgutes, der an der Außenseite des Gasverteilers 5' in einen ringförmigen Raum strömt, wird durch einen zweiten Gasverteiler 1, der im Auslaßtrichter 3 des Schüttgutbunkers 4 vorgesehen ist, gekühlt. Beide Gasverteiler sind über die Gaszuleitungen 6,6' mit der nicht dargestellten Gasaufbereitungsanlage verbunden. In den Gaszuleitungen 6,6' sind auch Mengenregeleinrichtungen 7,7' vorgesehen, über welche die prozentuelle Aufteilung des Gasstromes erfolgt. Über diese Regeleinrichtungen 7,7' kann auch der Zustand des die Schüttgutbehandlungseinrichtung verlassendes Gases gesteuert werden, sodaß die nachgeschaltete Gasreinigungsanlage bzw. bei einer Kreislaufführung des Gases, dessen Wiederaufbereitungsanlage unter günstigen Bedingungen betrieben werden kann.

In Fig.3 ist eine Konstruktionvariante dargestellt, bei der der kegelstumpfförmige Gasverteiler zweiteilig ausgebildet ist, wobei der innere Teil 5' Gasaustrittsschlitze 2' an der Kegelinnenseite

aufweist, sodaß beide Teilströme 8,8' des Schüttgutes von einem Gasverteiler aus behandelt werden können.

5 In Fig.4 ist die Gaszuführung für einen Gasverteiler nach Fig.3 schematisch dargestellt. Die beiden Gaszuleitungen 6,6' bilden dabei ähnlich wie in Fig.1 die Stützkonstruktion für den Gasverteiler im Schüttgutstrom.

10 In Fig.5 ist ein dreiteiliger Gasverteiler für Schüttgutbunker mit großem Querschnitt dargestellt, bei welchem das Schüttgut in einem zentralen Teilstrom 8 und zwei äußeren Teilströmen 8' und 8'' in unterschiedlichen Gasverteilern 1,5' und 5'' gekühlt wird. Der Gasverteiler 1 ist dabei ähnlich wie in Fig.1 im Auslaßtrichter 3 für den Randteilstrom 8'' angeordnet.

15

Die Erfindung eignet sich besonders zur Kühlung von Heißkoks in Trockenlöschanlagen, sie kann aber auch für andere heiße Schüttgüter verwendet werden. Ein weiterer Verwendungszweck liegt bei Trocknungsanlagen, bei welchen dann über die Regelventile 7,7' 20 heißes Trocknungsgas dem Bunker 4 über die Gasverteiler zugeführt wird. Bei derartigen Anlagen muß allerdings im Bereich des abströmenden, nunmehr feuchten Gasstromes eine Flüssigkeitsabscheideeinrichtung vorgesehen werden, damit das Trocknungsgas entsprechend aufbereitet werden kann.

25

Durch die erfindungsgemäße Anordnung und Regelung von zwei Kühlgasauslässen im Kühlbunker wird der Wärmefluß verbessert, da das Kühlgas, welches durch die Randzone des Schüttgutes aufsteigt, naturgemäß kühler ist als jenes, welches in der Kernzone aufgegeben wird. Es wird bei steigender Temperatur des abströmenden, heißen Kühlgases der Kühlgasstrom durch die Randzone auf Kosten jener der Zentralzone erhöht, wodurch die Regelung der Kühlgas- 30 temperatur viel feinfühlicher erfolgt und stets die volle Kühlgasmenge durch den Bunker geführt wird. Selbstverständlich kann diese 35 Regelung auch mit der Regelung des Gebläses kombiniert werden.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Regelung der Durchströmung eines Kühlbunkers für heiße Schüttgüter, bei dem das im Kühlbunker erhitzte Kühlgas in einem Wärmetauscher rückgekühlt und über ein Kühlgebläse in den Kühlbunker über mindestens zwei Zuführungen rückgeführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß vom heißen Kühlgasstrom, insbesondere in der vom Kühlgasstrom zuerst durchströmten Stufe des Wärmetauschers ein Regelimpuls abgeleitet wird, der als Stellgröße die Aufteilung des Kühlgasstromes auf die einzelnen Zuführungen steuert und, daß bei steigender Temperatur des vom Kühlbunker abströmenden Kühlgasstromes die Durchströmung der Randzone des Kühlbunkers erhöht wird und gleichzeitig die Durchströmung der Kernzone des Kühlbunkers erniedrigt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Regelimpuls von einem im heißen Kühlgasstrom angeordneten Temperaturfühler abgeleitet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Regelimpuls von dem den Wärmetauscher durchströmenden Fluid, insbesondere vom erzeugten Dampf, vorzugsweise dessen Überhitzungstemperatur, abgeleitet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Regelimpuls aus der Menge des den Wärmetauscher durchströmenden Fluids abgeleitet wird.
5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach mindestens einem der Ansprüche 1-4, dadurch gekennzeichnet, daß in den Zuführungsleitungen (6,6') des kalten Kühlgases, zu den einzelnen Gaszutrittsöffnungen (2,2') Regelventile (7,7') vorgesehen sind, die einen Mindestkühlgasstrom und einen zweiten diesen mengenmäßig übersteigenden, regelbaren Kühlgasstrom zur Durchströmung der einzelnen Teile des Gasverteilers (1,5,5') bestimmen.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Gasverteiler (5'), der die Form des Mantels eines Kegelstumpfes aufweist und dessen engere Öffnung in Richtung der Austragöffnung angeordnet ist, im Auslaßtrichter (3) des Bunkers vorgesehen ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Gasverteiler (5') an der Kegelmantelinnenfläche Gasaustrittsöffnungen (2'), insbesondere Schlitze, aufweist (Fig.2,3).
8. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Gas-

0041941

verteiler (5',5") an der Kegelinnenseite und an der Kegelaußenseite Gasaustrittsöffnungen (2',2") aufweist (Fig.3).

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die inneren und äußeren Gasaustrittsöffnungen (2',2") über getrennte Gaszuleitungen (6,6') angespeist werden (Fig.3,4).

Fig. 1

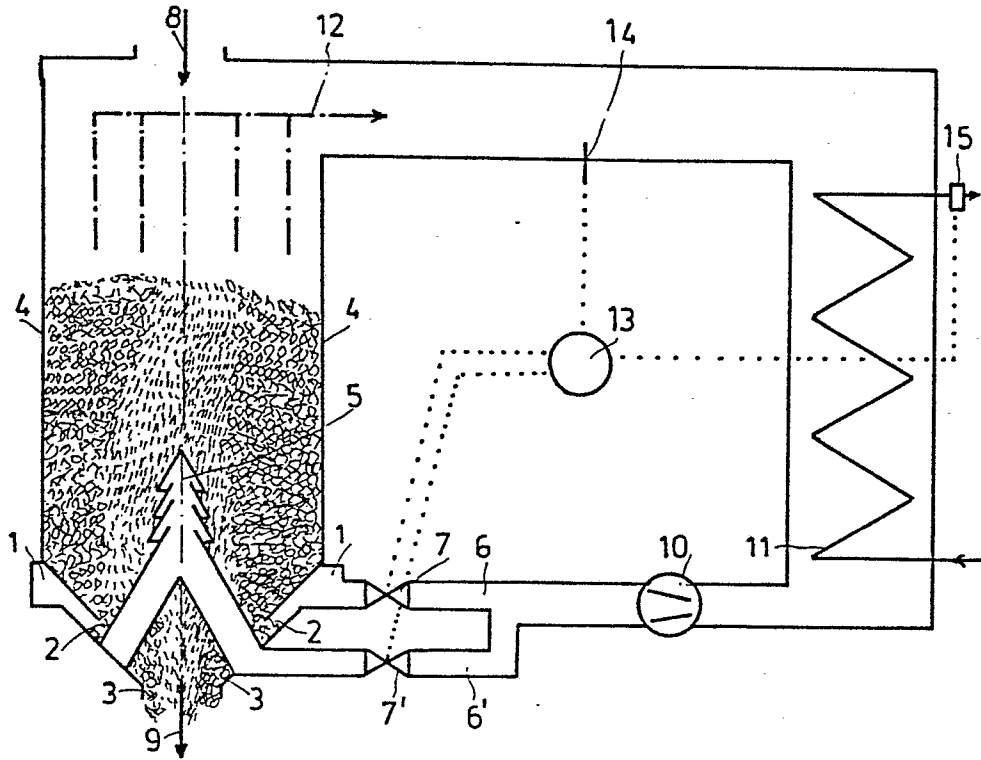


Fig. 2

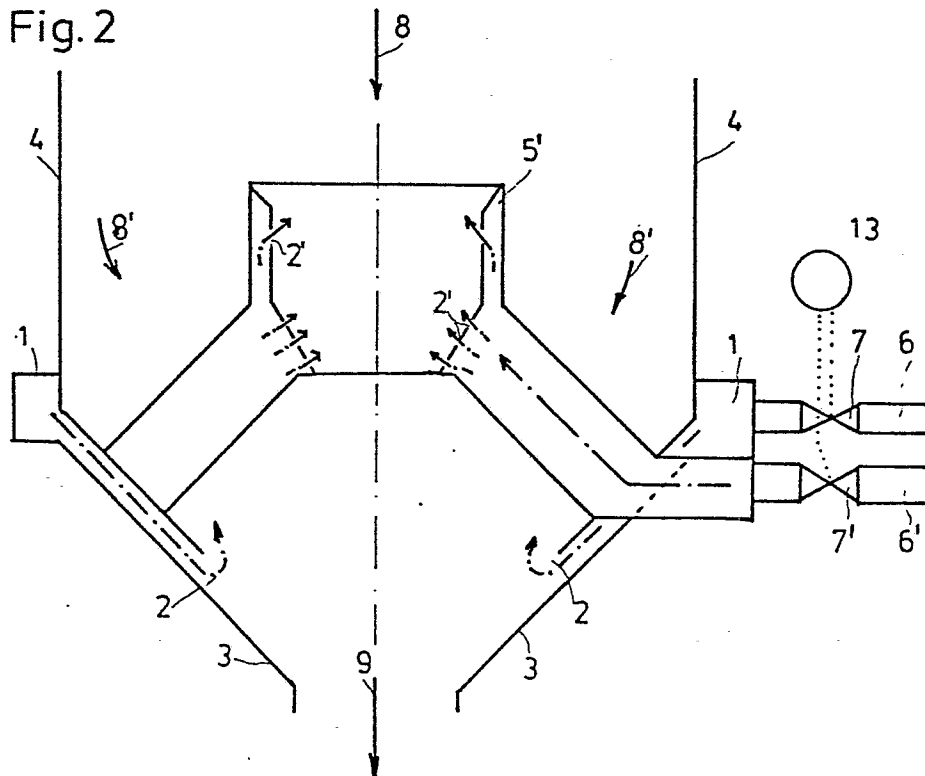


Fig. 3

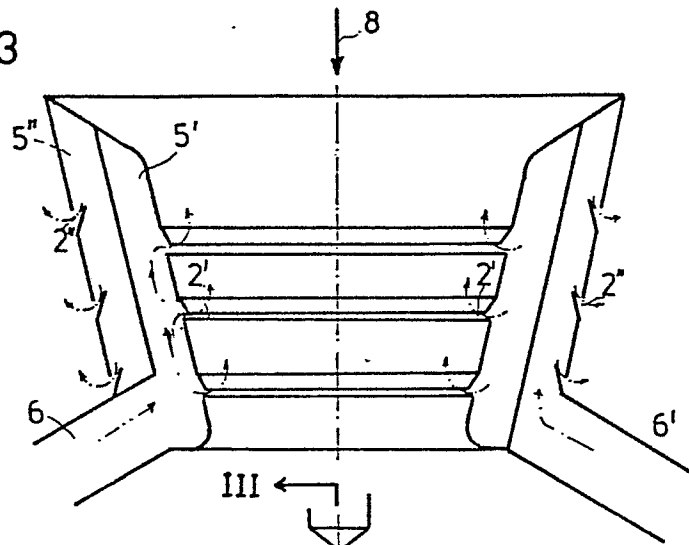


Fig. 4

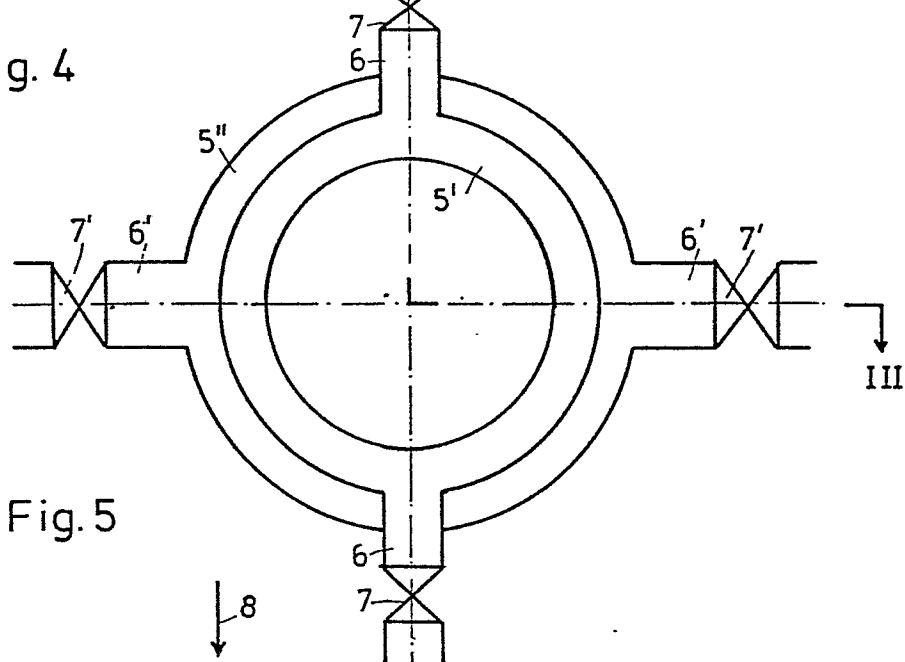


Fig. 5

